

FREQUENCY CONVERTER FOR TWO-WAY CATV SYSTEM AND IN-HOUSE TRANSMISSION SYSTEM FOR MULTIPLE DWELLING HOUSE

Patent number: JP11355738

Publication date: 1999-12-24

Inventor: KATO TOSHIO; IKEDA YOSHITAKA; HIROSE KUNIHICO

Applicant: KANDENKO CO LTD

Classification:

- international: H04N7/10; H04N5/00; H04N5/44; H04N7/173

- european:

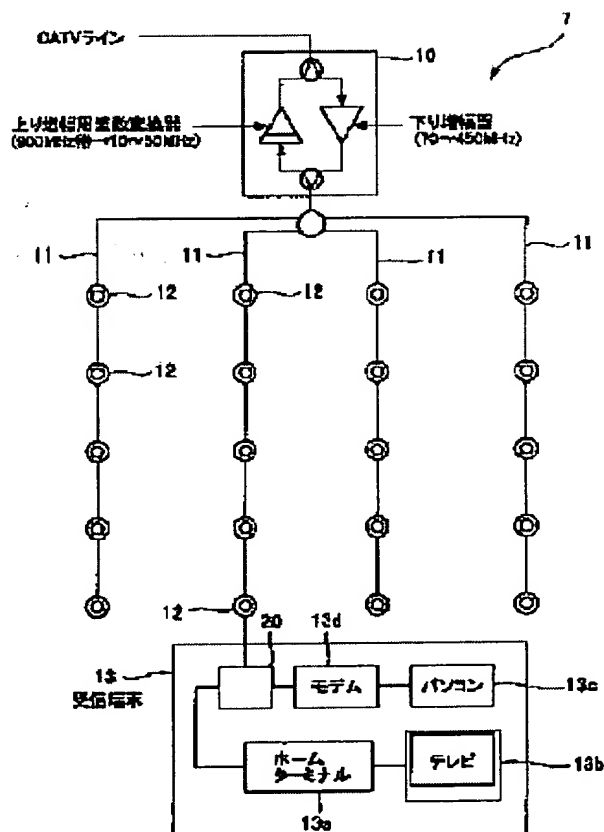
Application number: JP19980175323 19980609

Priority number(s):

Abstract of JP11355738

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a 2-way cable television CATV system for complex housing where noise superimposed on an incoming signal is hardly transmitted.

SOLUTION: A frequency twice that of a pilot signal (frequency 451.25 MHz) sent from a head end is used for a local oscillation signal frequency for an up-converter 20 that converts an incoming signal (10-50 MHz) of a modem 13d into a high frequency by using a frequency converter and a down-converter 10 that converts a high frequency for in-house transmission into a low frequency so as to match an incoming signal band (usually 10-50 MHz) of a CATV main line from in-house transmission in this frequency converter to convert the frequency in the transmission system where a high frequency band (650 MHz or over) with less confluent noise is used for an incoming signal frequency band of an incoming signal in a complex housing building.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特開平11-355738

(43) 公開日 平成11年(1999)12月24日

(51) Int. Cl. 識別記号

H04N 7/10
5/00
5/44
7/173

F I

H04N 7/10
5/00
5/44
7/173B
Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全10頁)

(21) 出願番号 特願平10-175323

(22) 出願日 平成10年(1998)6月9日

(71) 出願人 000141060

株式会社関電工

東京都港区芝浦4丁目8番33号

(72) 発明者 加藤 利雄

東京都港区芝浦4-8-33 株式会社関電
工内

(72) 発明者 池田 義隆

東京都港区芝浦4-8-33 株式会社関電
工内

(72) 発明者 廣瀬 邦彦

東京都港区芝浦4-8-33 株式会社関電
工内

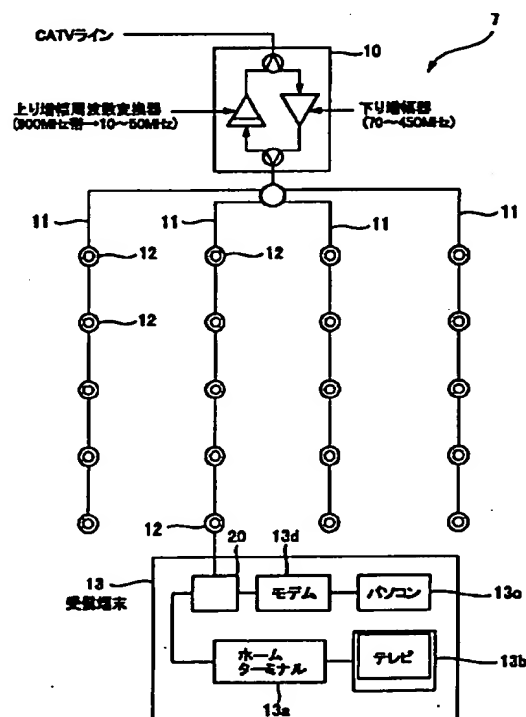
(74) 代理人 弁理士 松井 伸一

(54) 【発明の名称】 双方向CATVシステム用周波数変換器及び集合住宅の棟内伝送システム

(57) 【要約】

【課題】 上り信号に、雑音が重畳して伝送されにくい集合住宅用の双方向CATVシステムを提供すること

【解決手段】 集合住宅棟内の上り信号を、流合雑音の少ない高域の周波数帯域(650MHz以上)を上り信号帯域として利用する伝送方式で、モデム13dの上り信号周波数(10~50MHz)を周波数変換器を用いて高域周波数に変換するアップコンバータ20、及び棟内伝送からCATV幹線の上り信号帯域(通常10~50MHz)に適合するように棟内伝送の高い周波数から低い周波数に変換するダウンコンバータ10のそれぞれにおいて、ヘッドエンドから送出されているパイロット信号(周波数451.25MHz)の2倍の周波数を局部発振信号周波数として用いて周波数変換するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 幹線を流れる上り信号の周波数帯域より、下り信号の周波数帯域の方が高い双方向 C A T V システム用周波数変換器において、該周波数変換器は、前記双方向 C A T V システムに接続される集合住宅内の伝送ラインの上り信号を、前記幹線を流れる下り信号より高い周波数帯域を用いて伝送するシステムに用い、かつ、前記伝送ラインに接続される受信端末の上り信号を、前記伝送ラインを流れる下り信号より高い周波数帯域に変換する周波数変換器であって、下り信号とともに搬送されるパイロット信号を抽出する抽出手段と、

前記抽出したパイロット信号の基本波または整数倍の周波数を生成する生成手段と、

その生成手段に基づいて前記受信端末の上り信号の伝送周波数をアップする変換手段とを備えた双方向 C A T V システム用周波数変換器。

【請求項 2】 幹線を流れる上り信号の周波数帯域より、下り信号の周波数帯域の方が高い双方向 C A T V システム用周波数変換器において、該周波数変換器は、前記双方向 C A T V システムに接続される集合住宅内の伝送ライン内の上り信号を、前記幹線を流れる下り信号より高い周波数帯域を用いて伝送するシステムに用い、かつ、前記伝送ラインを流れる上り信号を、前記幹線を流れる上り信号の周波数帯域に変換する周波数変換器であって、

下り信号とともに搬送されるパイロット信号を抽出する抽出手段と、

前記抽出したパイロット信号の基本波または整数倍の周波数を生成する生成手段と、

その生成手段に基づいて前記伝送路を流れる上り信号の伝送周波数をダウンさせる変換手段とを備えた双方向 C A T V システム用周波数変換器。

【請求項 3】 前記変換手段は、前記生成手段により生成される前記パイロット信号の 2 倍の周波数信号を局部発振信号として使用し、前記伝送路ラインを伝送される上り信号と周波数混合することにより、所望の周波数に変換するようにした請求項 1 または 2 に記載の双方向 C A T V システム用周波数変換器。

【請求項 4】 幹線を流れる下り信号と上り信号の周波数帯域が、下り信号の方が高い周波数帯域を用いる双方向 C A T V システムに接続される集合住宅内の棟内伝送システムであって、

前記棟内の信号を伝送する伝送ラインと前記幹線との間に、請求項 2 に記載の周波数変換器を接続し、

前記伝送ラインと受信端末との間に、請求項 1 に記載の周波数変換器を接続した集合住宅の棟内伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は、双方向 C A T V シ

ステム用周波数変換器及び集合住宅の棟内伝送システムに関するものであり、より具体的には、従来の C A T V のような放送局から一般家庭への一方的な片方向情報の伝送ではなく、同じ C A T V を利用して、受信側である一般家庭からインターネットや電話により、放送局等の発信源へ向けて発信できる双方向 C A T V の技術に関するものであり、特にマンション等の集合住宅から、電話やインターネットによって放送局等の発信源へ発信する際に生ずる雑音（上り信号への流合雑音）を、既存の棟内伝送システムをそのまま利用しながら解消する技術に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【発明の背景】 よく知られているように、C A T V（ケーブルテレビ）は、例えば、ビルの谷間や山間部等におけるテレビ画像の映りの悪さを回避するために、共同アンテナを設置するとともにケーブルにより加入者の家庭に送信するものである。また、このように有線のケーブルにより接続されることから、視聴者・顧客を特定できるため、有料テレビとしても用いられる。

【 0 0 0 3 】 そして、従来の C A T V のアクセス系（C A T V 網）は、放送局（センター）側から一般家庭や企業等のユーザーに向けて同軸ケーブルを使ったツリー状の網構成となっている。つまり、一例を示すと、図 1 に示すように、放送局 1 に接続される幹線 2 の伝送路の所要所に分岐点となるノード 3 を配置し、各家庭等に設置される端末機器 4 が、そのノード 3 に直接或いはさらにいくつかのノード 5 を介して連結される。そして、伝送路を構成する同軸ケーブルは伝送損失が大きいため、数百 m ごとに中継器（増幅器） 6 を介在させている。もちろん、その中継器 6 は、伝送周波数に合わせた規格のものが用いられている。

【 0 0 0 4 】 そして、従来のシステムは、放送局 1 側から家庭に対して情報を発信（下り信号）する片方向伝送する C A T V であったが、最近、この C A T V の伝送網を利用して受信者である一般家庭側からも、情報を発信（上り信号）することができる双方向 C A T V が開発されている。この時、下り信号と上り信号とが同一の伝送経路を用いることから、混線しないようにするため、通常は、伝送周波数を変えている。

【 0 0 0 5 】 つまり、下り信号は、アナログチャンネルの場合には、70～450 MHz の周波数帯域が使用される。そして、上り信号は、上記した下り信号の周波数帯域に混成しない 10～50 MHz の周波数帯域が使用される。

【 0 0 0 6 】 また、本発明が対象とする多くの戸数からなるマンション等の集合住宅 7 の場合には、上記した幹線 2 等に一括して接続するための構内ヘッドエンドを集合住宅の屋上などの所定の位置に配備し、その構内ヘッドエンドから建物内に同軸ケーブルをツリー状に配線することにより、各家庭まで引き回し、C A T V を視聴可

10

20

30

40

50

能な設備（受信端末）を後で設置・接続することができるようにしている。

【0007】しかしながら、上記のように上り信号を10～50MHzの周波数帯域を用いて双方向CATVを構築すると、上り信号に雑音のり（流合雑音）、伝送する上り信号に影響を与える。これは10～50MHz帯では、家庭内の電気機器や周囲の中小企業の電気機器はもちろんのこと、短波放送波やCB無線波等から混入する雑音が非常に多く、また、この混入レベルも大きいためである。

【0008】係る問題を解決するためには、上り信号も雑音の影響を受けにくい高周波数帯域を利用して伝送するようにすることが考えられる。つまり、下り信号の周波数帯域の上限よりも一定のマージンをとった高周波数帯域であれば、下り信号との混線もなく、雑音にも強くなる。

【0009】しかし、そのようにすると、すでに設置・構築したCATV網のうち、少なくとも上り信号用に設けた中継器など、上り信号の周波数帯域に応じて設定した機器類をすべて交換しなければならなくなり、その交換作業が煩雑となるばかりでなく、せっかく設置した既存の設備が無駄になるので好ましくない。そして、雑音の影響はすべての受信端末から出力される上り信号に基づいて生じるものでもなく、すでに設置されているものの中には実質上何ら問題なく稼働しているものもあり、係る正常に動作している設備も含めて交換しなければならなくなるので、その交換に基づく影響は図り知れない。さらに、周波数が高くなると伝送距離が短くなるので、中継点を多く設置しなければならなくなる。

【0010】これに対処するため、企業のオフィス等では、LANが構築されている場合が多いため、それなりの技術的対応を施すことにより、雑音が伝送路に伝達されるのを遮断するようにしている。また、一戸建ての家屋の住人で双方向CATVに参加を希望する者は、モデム等の制御装置を備えることにより、やはり雑音が幹線路側に伝送されるのを抑制する防護対策を施すことができる。さらに、あるノードに対して複数の家屋が接続されている場合であっても、各家屋は離反配置されていることもあり、雑音の発生源や、雑音を伝送する線路を特定することは比較的に行えるので、その特定した雑音の発生源・線路に対して所望の対策を施すことができる。そして、係る特定をするために必要な検査を行うことも、少なくともノードに接続し、CATVをすでに視聴或いは希望する人であれば、雑音の影響をなくしたいと考え、それに必要な措置をとることに協力を惜しまないはずである。

【0011】これに対し、本発明が対象とする多くの戸数からなるマンション等の集合住宅の場合には、各部屋まではCATVのラインが敷設されており、住居人がCATVの利用を希望する場合には、そのライン（接続用

コネクタ）に視聴するための受信端末を接続することになる。さらに、通常は、図1に示すように、複数のラインLに分割するものの、各ラインLには、複数の接続用コネクタ8を直列に取り付けることが多い。従って、ある1本のラインLをみた場合に、すべてのコネクタに受信端末4が接続されるのではなく、部分的に未接続のコネクタも存在することがある。

【0012】すなわち、集合住宅の住人の通信技術に対する意識には、関心のある人となない人との間には大きなずれがある場合が多い。従って、上記した一戸建ての人の場合と同様に、CATVを利用する集合住宅の住人は、雑音解消対策を希望し、それに必要な作業に協力するものの、CATVを利用しない住人を含めて雑音解消策をとることに対する賛同を得ることが困難となるが多々ある。

【0013】特に、集合住宅の場合には、上記したように1つのライン上に複数の接続点を直列接続するように配備したり、また、雑音の発生源も多岐にわたり、CATVを利用しない家庭から発生する雑音が伝送路に重畳されるおそれもある。よって、雑音発生源及び雑音の影響を受けている伝送路を特定するための調査及び特定後のメンテナンス・修理を実行する場合には、CATVの利用の有無に関わらず、集合住宅の住人の協力・許可が必要不可欠となることが多い。しかし、実際には、上記したように多数の賛同を得ることが困難であるという問題を生じる。また、例えば伝送路を壁面内に埋設したとすると、雑音解消策をとることすら困難となることもある。

【0014】その結果、雑音の影響があるのを許容した状態のまま双方向CATVを利用するか、あきらめて片方向CATVのみの利用にすることになり、快適な環境下での双方向CATVを簡単に利用することはできなかった。また、各自が個別に何らかの対応策をとることも考えられるが、個人が個別対応するのは、技術的・費用的に負担が大きくなり、双方向CATVを普及させていく面でも好ましくない。

【0015】係る問題を解決するため、本出願人は、特願平10-35388号にて以下に示すような発明を提案した。すなわち、幹線を流れる下り信号と上り信号の周波数帯域が、下り信号の方が高い周波数帯域を用いる双方向CATVシステムを前提とし、前記幹線にヘッドエンドを介して接続される集合住宅内の伝送ライン内の上り信号を、前記幹線を流れる下り信号より高い周波数帯域を用いて伝送するようにし、前記ヘッドエンドから前記幹線に伝送される際に、前記伝送ライン内の上り信号の伝送周波数を、前記幹線を流れる上り信号の周波数帯域に合わせて変換するようにした。

【0016】そして、このような双方向CATVにおける幹線に接続され、双方向通信を可能とした集合住宅の棟内伝送システムとして、前記幹線と双方向接続するた

10

20

30

40

50

めのヘッドエンドと、前記ヘッドエンドに接続され、前記集合住宅内に配線された伝送ラインと、前記伝送ラインに取り付けられた、受信端末接続用のコネクタとを備え、前記コネクタを介して前記伝送ラインに送り込まれる上り信号の伝送周波数は、前記幹線を流れる下り信号の伝送周波数より高い周波数帯域を用い、前記ヘッドエンド内の上り信号を伝送するライン上には、前記伝送ライン内の上り信号の伝送周波数を、前記幹線を流れる上り信号の周波数帯域に合わせて変換する変換手段を備えた集合住宅の棟内伝送システムを開発した（詳細な構成は、実施の形態で説明する）。

【0017】係る構成にすると、棟内伝送ラインを流れる際には、上り信号であっても高周波数帯域となるので、雑音に強くなる。そして、ヘッドエンドから出るときには上り信号は幹線における上り信号の周波数帯域に変換するので、すでに設置された幹線及び他の設備と同様に双方向CATVが利用できる。また、異なる周波数帯域を使用しているので、上り信号と下り信号を容易に弁別できる等、種々の効果を発揮する。

【0018】そこで、本発明者らは、さらにこのようなシステムを実際に構築する場合の問題を検討した。すると、集合住宅の棟内を伝送する上り信号は、受信端末から送出される際に一旦伝送周波数を高くし、最終的に幹線に送る際には周波数を落としてもとの信号に再現する必要があるので、いかにして、この2回の周波数変換を安定的に行うかが重要な課題の1つとなる。そこで、棟内を伝送する際に必要な周波数を変換するアップコンバータやダウンコンバータなどの変換器の開発を行った。

【0019】本発明は、上記した背景に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、上記した問題を解決し、双方向CATVシステムにおいて、集合住宅棟内の上り信号伝送として、流合雑音の少ない高域の周波数帯域を上り信号帯域として利用する伝送方式にて、ケーブルモデムなどの端末機器の上り信号周波数を上記高域の周波数帯域に変換したり、棟内伝送からCATV幹線の上り信号帯域に送出する際に、その幹線の伝送周波数に適合するように棟内伝送の高い周波数から低い周波数に変換したりする周波数変換器において、高精度で安定した周波数変換をすることができ、端末機器から出力される上り信号を正確に幹線に供給することができ、また、回路構成が簡単で機器の低廉化が可能となる双方向CATV用周波数変換器及び集合住宅の棟内伝送システムを提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明に係る双方向CATVシステムでは、幹線を流れる上り信号の周波数帯域より、下り信号の周波数帯域の方が高い双方向CATVシステム用周波数変換器において、該周波数変換器は、前記双方向CATVシステムに接続される集合住宅内の伝送ラインの上り信号

を、前記幹線を流れる下り信号より高い周波数帯域を用いて伝送するシステムに用い、かつ、前記伝送ラインに接続される受信端末の上り信号を、前記伝送ラインを流れる下り信号より高い周波数帯域に変換する周波数変換器であって、現在センタ側から下り信号とともに基準用周波数として搬送されているパイロット信号を抽出する抽出手段（実施の形態では、「第1バンドパスフィルタ20b」に対応）と、前記抽出したパイロット信号の基本波または整数倍の周波数を生成する生成手段（実施の形態では、「第2増幅器20f」と「第2バンドパスフィルタ20g」の2つにより実現されている）と、その生成手段に基づいて前記受信端末の上り信号の伝送周波数をアップする変換手段（実施の形態対では「混合器20j」に相当）とを備えて構成した（請求項1）。

【0021】また、幹線を流れる上り信号の周波数帯域より、下り信号の周波数帯域の方が高い双方向CATVシステム用周波数変換器において、該周波数変換器は、前記双方向CATVシステムに接続される集合住宅内の伝送ライン内の上り信号を、前記幹線を流れる下り信号より高い周波数帯域を用いて伝送するシステムに用い、かつ、前記伝送ラインを流れる上り信号を、前記幹線を流れる上り信号の周波数帯域に変換する周波数変換器であって、下り信号とともに基準用周波数として搬送されるパイロット信号を抽出する抽出手段（「第3バンドパスフィルタ10b」に対応）と、前記抽出したパイロット信号の基本波または整数倍の周波数の2倍の周波数を生成する生成手段（実施の形態では、「第4増幅器10f」と「第4バンドパスフィルタ10g」の2つにより実現されている）と、その生成手段に基づいて前記伝送路を流れる上り信号の伝送周波数をダウンさせる変換手段（実施の形態では「混合器10j」に対応）とを備えて構成してもよい（請求項2）。

【0022】そして、前記変換手段は、前記生成手段により生成される前記パイロット信号の2倍の周波数信号を局部発振信号として使用し、前記伝送路ラインを伝送される上り信号と周波数混合することにより、所望の周波数に変換するように構成すると好ましい（請求項3）。

【0023】さらに、本発明に係る集合住宅の棟内伝送システムでは、幹線を流れる下り信号と上り信号の周波数帯域が、下り信号の方が高い周波数帯域を用いる双方向CATVシステムに接続される集合住宅内の棟内伝送システムであって、前記棟内の信号を伝送する伝送ラインと前記幹線との間に、請求項2に記載の周波数変換器を接続し、前記伝送ラインと受信端末との間に、請求項1に記載の周波数変換器を接続するように構成した（請求項4）。

【0024】本発明では、棟内伝送ラインを流れる際には、上り信号であっても高周波数帯域となるので、雑音に強くなる。そして、棟内から出るときには上り信号は

幹線における上り信号の周波数帯域に変換するので、すでに設置された幹線及び他の設備と同様に双方向CATVが利用できる。また、異なる周波数帯域を使用しているので、上り信号と下り信号を容易に弁別できる。

【0025】そして、下り信号の中には、パイロット信号が必ず存在する。このパイロット信号の伝送周波数は、基準用周波数であるので精度良く決められており、信頼性が高い。そこでこのパイロット信号の周波数を基準に周波数変換を行うと、高精度でばらつきのない周波数変換が行える。特に、2倍とすると、他の通信機器の周波数帯域と混信しないので好ましい。また、請求項4のように周波数のアップ/ダウンを共に本発明の各請求項に記載の方法で周波数を変換することになるが、同一の信号に基づいて周波数を変換するため、仮に基準となるパイロット信号の周波数に変動があったとしても増加/減少させるため、係る変動は相殺される。

【0026】本発明を用いると、マンション等の集合住宅における片方向CATV方式から、電話やインターネットによって放送局等の発信源へ発信する双方向CATVへ変換する際や、当初から双方向CATVを利用すべく配備する場合に、集合住宅の各家庭からの上り信号の周波数を、従来上り信号の周波数として使用されていない高域の周波数とするが、集合住宅の棟内ヘッドエンドの幹線への上り信号は、幹線における上り信号の周波数帯域（例えば10～50MHz）とすることにより流合雑音を解消することができる。そして、その為の設備としては、ヘッドエンドの上りラインに周波数変換手段を設置したり、受信端末に高周波数で発信する機能を付与すれば良い。よって、伝送ラインに対する防護策や、各家庭での検査・メンテナンスが不要となる。

【0027】

【発明の実施の形態】まず、本発明が適用される前提となる双方向CATVシステムの一例について説明する。図2は、先提案に係る双方向CATVシステムの要部を示している。この例では、図1に示した集合住宅7内のシステム構成の一部を変更することにより、図1に示す幹線2等の既存のアクセス系（CATV網）はもとより、集合住宅7の棟内伝送システムの大部分をそのまま利用できるようにしている。

【0028】まず、図2に基づいて集合住宅7の棟内伝送システムについて説明する。図外のCATVの幹線に接続される構内ヘッドエンド10に複数の伝送ライン11が、並列的に接続されている。この伝送ライン11は、この例では集合住宅7の各階層ごとに設置されている。そして、この伝送ライン11に直列的に同一階層の各室に配備されるコネクタ端子12が接続されている。従って、CATVを利用したいユーザーは、CATV業者等から受信端末13を取得し、それをコネクタ端子12に接続するだけで、CATV網に連結することができる。

【0029】そして、この受信端末13は双方向伝送を行うべく、下り信号をホームターミナル13aにて受信するとともに、その受信信号に基づく音声・画像データをテレビ13bに出力する。一方、上り信号は、例えばパソコン13cなどを用いて生成され、モデム13dを介して伝送ライン11に送られ、構内ヘッドエンド10に至るようになっている。そして、この構内ヘッドエンド10から、幹線へ送られ、その上り信号が放送局に伝達されるようにしている。

【0030】さらに、構内ヘッドエンド10は、その内部では上り信号と下り信号を分離して伝送し、その途中で増幅することにより、各信号を減衰することなく相手側に伝送可能としている。そのため、入出力端に分波器を設け、下り用ラインと上り用ラインとに振り分けるようにしている。そして、上記した各構成は従来と同じである。

【0031】ここで本双方向CATVシステムでは、幹線を流れる各信号の伝送周波数は、従来と同様に下り信号は70～450MHzとし、上り信号は10～50MHzとした。そして、棟内の伝送ライン11を流れる各信号の周波数は、下り信号は70～450MHzとするものの、上り信号は上記下り信号の周波数帯域よりも高い周波数とした。これにより、集合住宅7の棟内のライン11を流れる上り・下りのいずれの信号も高周波帯域となるので、雑音に強くなり、上り信号に雑音が重畳して放送局側に伝送されるのを可及的に抑制する。

【0032】そして、係るシステム構成では、幹線部分は従来と同様にしているので、その幹線についての設備はもちろんのこと、例えばすでに上り信号20～50MHzを用いて双方向CATVを利用している端末設備もそのまま使用できるとともに、そのように使用継続できるということは、設備の交換等の作業も不要となるので、経済的である。

【0033】本発明に係る双方向CATVシステム用周波数変換器は、棟内を流れる上り信号を高周波数とするために、受信端末13のパソコン13cから出力される上り信号の周波数を高くしたり、上り信号を棟内から幹線に送り出す際にもとの低い周波数に戻すために用いられる。そして、具体的には、図2に示すようにモデム13dと端子コネクタ12の間に設置され、高い周波数に変換するアップコンバータ20内や、構内ヘッドエンド10内の上りライン内に組み込むことができる。

【0034】そして、本発明では、これらアップコンバータ20等において周波数変換する際に、パイロット信号の2倍の周波数を局部発振信号周波数として用いて変換するようにしている。

【0035】つまり、図3に示すように下り側ラインには、下り信号を明瞭に維持するために、センタ側が基準用周波数として、パイロット信号（周波数451.25MHz）を発信しているので、これを活用するのであ

る。すなわち、パイロット信号の2倍の周波数は902.5MHzとなり、下り信号の周波数帯域(上限が450MHz)に比べて十分に大きくなる。従って、係る2倍の周波数を棟内における上り信号の伝送周波数にすることにより、混線することなく、確実に送れる。そして、このパイロット信号の伝送周波数は、精度良く決められているとともに常時出力されるため、基準信号として用いるのに適している。なお、混信等の影響がなければ、パイロット信号の基本波や3倍以上の整数倍の周波数を使用しても良い。

【0036】なお、図示省略するが、下り信号がデジタルチャンネルの場合には、450~550MHzの周波数帯域を使用するが、この場合も上記したパイロット信号の2倍の周波数は十分に高く混線しない。さらに、チャンネル数の増加に伴い下り信号の周波数帯域の上限として770MHzに広げる計画もあるが、仮に係る範囲まで拡大されたとしても、902.5MHzであれば混線しない。

【0037】そして、このようにパイロット信号の2倍の周波数を局部発振周波数信号として用いて周波数変換するための具体的な構造とし、アップコンバータ20

は、例えば図4に示すような構成をとることができる。【0038】同図に示すように、本形態におけるアップコンバータ20は、上り信号と下り信号を分配し、下り信号はホームターミナル13a側に伝達し、上り信号は棟内の伝送ライン11側に送り出すような機能を持っている。そこで、信号の伝送経路に沿って説明する。

【0039】まず、棟内の伝送ライン11側の接点(入出力端子)20mには、第1ローパスフィルタ20a、第1バンドパスフィルタ20b及び第1ハイパスフィルタ20cを接続している。第1ローパスフィルタ20aは、下り信号の伝送周波数(70~450MHz)を抽出して通過可能とするもので、例えば550MHz以下を通過させるようにする。なお、この上限は、双方向CATVシステムに用いられる下り信号の周波数帯域に合わせて調整するのはもちろんである。

【0040】第1バンドパスフィルタ20bは、パイロット信号の周波数(451.25MHz)を中心周波数とし、通過帯域をできるだけ狭いものを用いる。これにより、下り信号とともに伝送ライン11を伝達されてきたパイロット信号のみを選択して通過可能となる。

【0041】第1ハイパスフィルタ20cは、高周波数に変換された上り信号を伝送ライン11に送出するもので、下り信号及びパイロット信号と弁別できる適当な周波数(例えば、850MHz)をカットオフ周波数とし、それ以上の周波数成分を通過可能としている。

【0042】一方、下り信号の伝送ラインを構成する第1ローパスフィルタ20aの下流側には、第1増幅器20d、第2ハイパスフィルタ20eが直列接続され、受信端末側の接点(入出力端子)20nに至る。そして、

この接点20nが、受信端末13内のモデム13d、ホームターミナル13aに接続される。さらに、この第2ハイパスフィルタ20eのカットオフ周波数は、下り信号の周波数帯域(70~450MHz)に合わせて、例えば60MHzにする。これにより、下り信号の周波数帯域(70~450MHz)が選択的に通過し、上り信号に相当する周波数(10~50MHz)は遮断される。

【0043】また、第1バンドパスフィルタ20bの下流側には、第2増幅器20f、第2バンドパスフィルタ20gを直列接続し、その下流側の第2バンドパスフィルタ20gの通過帯域は、パイロット信号の周波数の2倍(902.5MHz)を中心周波数とする狭帯域としている。これにより、第1バンドパスフィルタ20bを通過したパイロット信号を増幅器20fで増幅することにより、高調波成分を発生させ、その高調波成分を含む増幅信号を第2バンドパスフィルタ20gを通過させることによりパイロット信号の2倍の周波数成分のみを抽出するようになっている。そして、この抽出した2倍の周波数成分が、局部発振信号として混合器20jに与えられる。

【0044】一方、受信端末側の接点20nには、上記したように第2ハイパスフィルタ20eが接続されているが、さらに第2ローパスフィルタ20hも接続されている。この第2ローパスフィルタ20hのカットオフ周波数は、例えば60MHzにし、モデム13dから送出される上り信号(10~50MHz)を通過可能とし、下り信号の周波数帯域の信号は遮断するようになっている。

【0045】そして、この第2ローパスフィルタ20hを通過した上り信号(10~50MHz)は、第3増幅器20iで増幅された後、混合器20jに与えられ、上記した局部発振信号(902.5MHz)と混合される。これにより、混合器20jの出力は、912.5~955.5MHzになる。つまり、10~50MHzの周波数が、912.5~955.5MHzに周波数変換される。

【0046】そして、このように周波数変換された信号は、第4増幅器20kで増幅した後、第1ハイパスフィルタ20cに与えられる。すると、上記したように第1ハイパスフィルタ20cのカットオフ周波数は、850MHz程度に設定されているため、与えられた周波数変換された上り信号はそのまま通過し、棟内の伝送ラインに送られる。よって、伝送ライン内は、912.5~955.5MHzの高周波の状態で伝送されることになる。

【0047】一方、構内ヘッドエンド10としては、下り信号用の増幅器は従来と同様に70~450MHzの信号を増幅するものを用いる。一方、上り信号用の増幅器は、単に振幅を増幅するのみならず、周波数も変換す

る増幅周波数変換器を用いて構成している。そして、周波数の変換は、棟内を流れる上り信号の周波数(912.5~955.5MHz)を、幹線2を流れる上り信号の周波数(10~50MHz)に変換するものを用いるようにしている。

【0048】この構内ヘッドエンド10の内部構造としては、例えば図5に示すようにすることができる。同図に示すように、基本的な概略構成は、図4に示すアップコンバータと同様の構成となっている。

【0049】すなわち、幹線に接続される接点10mには、第3ハイパスフィルタ10a、第3バンドパスフィルタ10b、第3ローパスフィルタ10cを接続している。そして、下りラインに配置された第3ハイパスフィルタ10aは、幹線を伝送する際の下り信号の伝送周波数と上り信号を弁別することのできるカットオフ周波数(例えば60MHz程度)を持ち、これにより、幹線から送られてきた下り信号を通過し、上り信号を遮断するようになる。

【0050】そして、第3ハイパスフィルタ10aを通過した下り信号は、第5増幅器10dで増幅された後、第4ローパスフィルタ10e(カットオフ周波数が例えば550MHz)を通過し、接点10nを介して棟内の伝送ラインに供給される。

【0051】また、第3バンドパスフィルタ10bの通過帯域は、パイロット信号の周波数に設定しており、この第3バンドパスフィルタ10gを通過した周波数成分が、第6増幅器10f、第4バンドパスフィルタ(通過帯域幅の中心周波数がパイロット信号の周波数の2倍)10gを通過することにより、902.5MHzの局部発振信号が生成される。そして、この局部発振信号が上りラインに設置された混合器10jに与えられるようになっている。

【0052】さらに、上りラインは、棟内側の接点10n側から順に第5バンドパスフィルタ10h、第7増幅器10i、混合器10j、第8増幅器10k、第3ローパスフィルタ10cを直列接続している。そして、第5バンドパスフィルタ10hの帯域周波数は、棟内の伝送ラインにおける上り信号の伝送周波数(912.5~955.5MHz)に合わせ、さらに他の信号と弁別するように設定し、例えば850~970MHzを通過帯域にすることができる。これにより、下り信号が回り込んできたり、ノイズ信号が搬送されるのを遮断できる。

【0053】そして、混合器10jでは、第4バンドパスフィルタ10gから出力される局部発振信号(パイロット信号の2倍の周波数)と周波数混合される。このとき、局部発振器信号を引くことにより、912.5~955.5MHzの高周波信号が、10~50MHzの低周波数に周波数変換される。そして、この信号が第3ローパスフィルタ10c(カットオフ周波数を60MHz程度に設定し、下り信号を遮断する)を通過し、接点1

0mを介して幹線2へ送出される。

【0054】なお、上記した実施の形態では、パイロット信号から2倍の周波成分を生成し、それを局部発振信号として使用するようにしたが、本発明はこれに限ることはなく、例えば発振器を内蔵し、その発振器の発振周波数をパイロット信号の2倍の周波数に基づいて同期をとるようにしてもよい。これにより、発振器の発振周波数を高精度に制御でき、パイロット信号の2倍の周波数に安定させることができる。

【0055】このように、パイロット信号の2倍の周波数信号を同期信号として用いるようにすると、周波数混合する信号の波形は、発振器の出力であるため歪むことがなく、その発振周波数は、パイロット信号に基づいて精度良く設定できるので、高精度な周波数変換が行える。

【0056】一方、上記した実施の形態のようにパイロット信号に基づく信号を局部発振信号に使用した場合には、発振器を省略できるので、簡易な構成で周波数変換ができるので好ましい。

【0057】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る双方向CATVシステム用周波数変換器及び集合住宅の棟内伝送システムでは、周波数が安定しているパイロット信号の2倍の周波数信号に基づいて周波数変換を行うようにしたため、幹線の伝送周波数に適合するように棟内伝送の高い周波数から低い周波数に変換したりする周波数変換器において、高精度で安定した周波数変換をすることができ、端末機器から出力される上り信号を正確に幹線に供給することができる。また、請求項3のように構成すると、局部発振器を内蔵しなくてすむので、回路構成が簡単で機器の低廉化が可能となる。

【0058】そして、マンション等の集合住宅における片方向CATVから、双方向CATVへ変更したり、すでに双方向CATVを使用している場合などにおいて、集合住宅の各家庭からの上り信号の周波数がパイロット信号の2倍程度の高域周波数とするため、ノイズに強くなる。しかも、幹線を流れる上り信号は、従来と同様であるので、従来のCATVの構内ヘッドエンドに周波数を変換する変換器を取り付けるのみで、上り信号の流合雑音を解消できるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】一般的なCATVのシステム全体の構成を示す概念図である。

【図2】本発明の要部となる集合住宅の棟内の伝送系の一例を示す概念図である。

【図3】本発明における使用周波数帯域の一例を示す図である。

【図4】アップコンバータ20の内部構造を示す図である。

【図5】棟内ヘッドエンド10の内部構造を示す図であ

る。

【符号の説明】

7 集合住宅

10 構内ヘッドエンド

10 a 第3ハイパスフィルタ

10 b 第3バンドパスフィルタ

10 c 第3ローパスフィルタ

10 f 第6増幅器

10 g 第4バンドパスフィルタ

10 j 混合器

11 伝送ライン

13 受信端末

20 a 第1ローパスフィルタ

20 b 第1バンドパスフィルタ

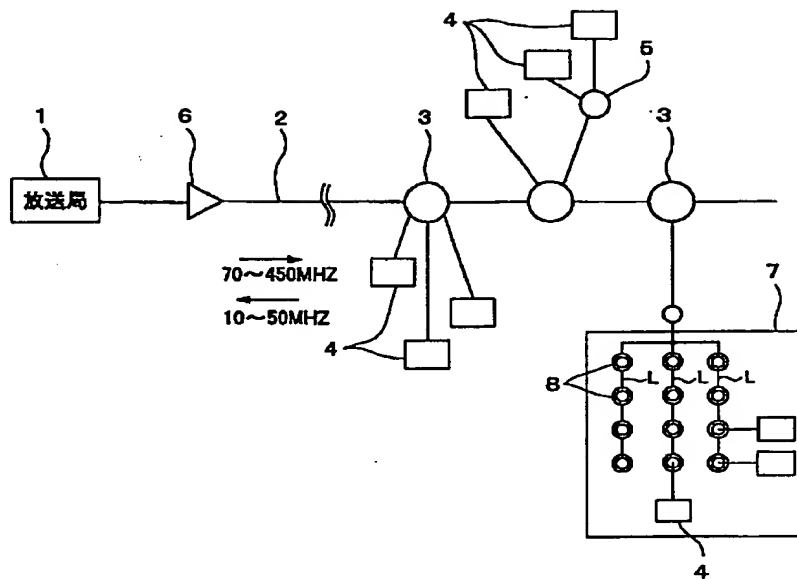
20 c 第1ハイパスフィルタ

20 f 第2増幅器

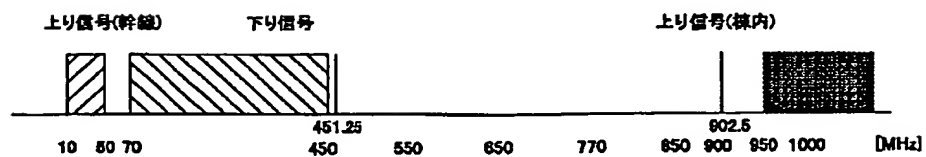
20 g 第2バンドパスフィルタ

20 j 混合器

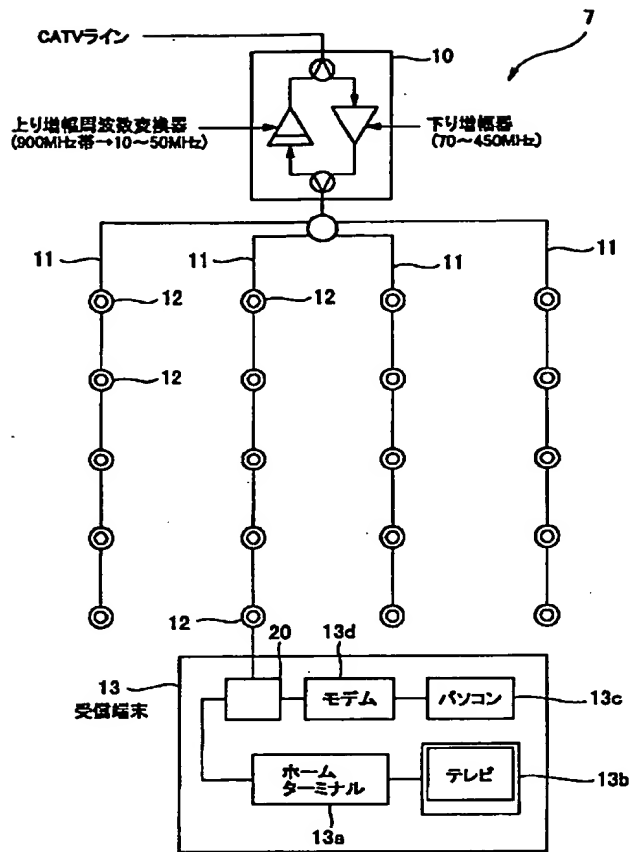
【図1】



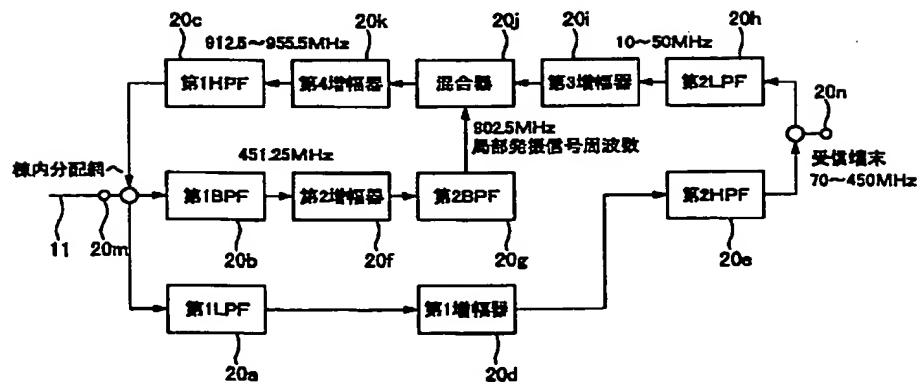
【図3】



【図 2】



【図 4】



【図 5】

